

Battery pack and power tool**Publication number:** DE60014474 (T2)**Publication date:** 2006-03-09**Inventor(s):** TAKENO KAZUTA [JP]; AKAMOTO YUKINORI [JP]; TANAKA HARUHIKO [JP]; SATO KAZUMI [JP]; ISHITSUKA KIYOSHI [JP]; KANASAKI HIROSHI [JP]**Applicant(s):** TOSHIBA BATTERY CO [JP]**Classification:****- International:** H01M2/10; H01M10/50; H01M2/30; H01M10/34; H01M2/10; H01M10/42; H01M2/30; H01M10/34**- European:** H01M2/10C2C; H01M2/10C4B; H01M10/50**Application number:** DE20006014474T 20000310**Priority number(s):** JP19990066732 19990312; JP19990292538 19991014; JP19990317823 19991109; JP19990317824 19991109; JP19990336189 19991126**Also published as:**

EP1035599 (A1)

EP1035599 (B1)

US628925 (B2)

TW463402 (B)

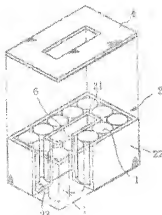
NO325739 (B1)

more >>

Abstract not available for DE 60014474 (T2)

Abstract of corresponding document: EP 1035599 (A1)

A battery pack having a plurality of battery cells 1 stored side by side in a case 2. The case, in particular, includes a bottomed trough and a lid, the trough having a space as a cell storage portion defined between inner wall portions 21 and outer wall portions 22 paired to form a loop and a space as a hollow 6 surrounded by the inner wall portion and penetrating the trough from top to bottom, the lid closing a top opening of the cell storage portion. The battery cells are arranged in a loop along the inner and outer wall portions, whereby a rise and variation in their temperature can be restrained.

FIG. 1

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 600 14 474 T2 2006.03.09

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 035 599 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 600 14 474.7

(96) Europäisches Aktenzeichen: 00 104 527.7

(96) Europäischer Anmeldetag: 10.03.2000

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 13.09.2000

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 06.10.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 09.03.2006

(51) Int Cl.⁸: **H01M 2/10** (2006.01)

H01M 10/50 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

6673299 12.03.1999 JP

29253899 14.10.1999 JP

31782399 09.11.1999 JP

31782499 09.11.1999 JP

33618999 26.11.1999 JP

(73) Patentinhaber:

Toshiba Battery Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

Schieber und Kollegen, 80469 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, DK, FR, GB, SE

(72) Erfinder:

Takeo, Kazuta, Kawasaki-shi, Kanagawa, JP;
Akamoto, Yukinori, Inba-gun, Chiba, JP; Tanaka,
Haruhiko, Yachiyo-shi, Chiba, JP; Sato, Kazumi,
Zushi-shi, Kanagawa, JP; Ishitsuka, Kiyoshi,
Yokohama-shi, Kanagawa, JP; Kanasaki, Hiroshi,
Saiwai-ku, Kanagawa, JP

(54) Bezeichnung: **Batteriesatz und Kraftbetriebenes Werkzeug**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**HINTERGRUND DER ERFINDUNG****Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Batteriepaket, das eine Vielzahl von Batteriezellen einschließt, die in einem Gehäuse aufbewahrt werden, und insbesondere auf ein Batteriepaket, das in der Lage ist, einen Anstieg und eine Veränderung der Temperatur von Batteriezellen zu beschränken, das dadurch eine gleichbleibende Aufladung und eine verlässliche Zellen-Leistung sicherstellt.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Sekundärbatteriezellen aus Nickel-Metallhydrid werden als Stromquellen für moderne Elektrofahrzeuge, strombetriebene Fahrräder, angetriebene Werkzeuge, usw. verwendet. Herkömmlich werden die Zellen dieses Typus in Form eines Batteriepakets bereitgestellt, in dem eine Vielzahl von Batteriezellen, die miteinander in Serie oder parallel geschaltet sind, in einem Gehäuse aufbewahrt wird, das zum Beispiel aus Polycarbonat oder ABS-Harz besteht.

[0003] Um sich an einer kompakten allgemeinen Konfiguration zu erfreuen, ist das herkömmliche Batteriepaket derart ausgestaltet, dass die Batteriezellen am dichtgepacktesten unter gegenseitigem Kontakt in einem Gehäuse aufbewahrt werden, wodurch die Fassungs-effizienz verbessert wird. Im Falle von säulenförmigen Zellen sind abwechselnd zwölf Batteriezellen **1** in drei Reihen mit deren entsprechenden peripheren Außenflächen unter gegenseitigem Kontakt angeordnet, um das Aufbewahrungsvermögen für sie zu minimieren, und werden zum Beispiel in einem rechteckigen Gehäuse **2** aufbewahrt, wie in der Fig. 19 gezeigt wird.

[0004] Im Batteriepaket dieser herkömmlichen Konstruktion wird zwischen den Batteriezellen **1**, die entlang der Wandoberfläche des Gehäuses **2** angeordnet sind, und denjenigen, die sich im Zentralbereich befinden, eine Veränderung der Temperatur leicht hervorgerufen. Obwohl Wärme, die in den entlang der Gehäusewandoberfläche angeordneten Zellen **1** erzeugt wurde, über die Wandoberfläche unmittelbar abgegeben werden kann, ist in den zentralen Zellen erzeugte Wärme ausgesetzt, darin aufgestaut zu werden. Die Veränderung in der Zellen-Temperatur ruft eine Streuung in den Eigenschaften (insbesondere in den Kapazitäten) der einzelnen Batteriezellen **1**, hervor. Wenn das Batteriepaket mit den Batteriezellen **1** verwendet wird, die der Streuung in den Eigenschaften unterliegen, wird die jeweilige Kapazität der Zellen **1**, beginnend mit der kleinsten Zelle, allmählich erschöpft. Die erschöpften Batteriezellen **1** können einigen Störungen wie zum Beispiel Umpolung,

Anstieg des Innenwiderstands, der auf einen Verlust der Elektrolytlösung zurückführbar ist, usw. unterliegen. Der Verlust der Elektrolytlösung wird ausschließlich auf eine Gasentladung aus einem Überdruckventil zurückgeführt, die auftritt, weil sich der Innendruck der Batteriezellen **1** erhöht. Als Folge können Störungen verursacht werden, die eine Senkung der Zelleneigenschaften, ein Ausbleiben der Wiederaufladung, usw. beinhalten. Folglich wird das Batteriepaket in der Leistung verringert und dessen Lebensdauer verkürzt.

[0005] In dem Fall, wo die Batteriezellen **1** Sekundärbatteriezellen aus Nickel-Metallhydrid sind, erzeugen sie große Wärme, wenn sie aufgeladen werden. Die Batteriezellen **1** erzeugen insbesondere intensive Wärme, wenn sie mit Starkstrom innerhalb einer kurzen Zeitspanne aufgeladen werden. Ferner sinken die Aufladeeffizienz und die Zellen-Kapazität der Sekundärbatteriezellen aus Nickel-Metallhydrid so wie sich die Zellen-Temperatur erhöht. Weil die Zellen-Temperatur steigt, korrodiert außerdem eine wasserstoffspeichernde Legierung, die eine negative Elektrode bildet, in der Elektrolytlösung leicht, so dass ihre Wasserstoff-Speicher-/Freigabe-Fähigkeit sinkt. Daher ist es wesentlich, den Temperaturanstieg der Batteriezellen (der Sekundärbatteriezellen aus Nickel-Metallhydrid) **1** im Gehäuse **2** zu vermeiden, insbesondere, wenn die Zellen aufgeladen werden.

[0006] Weil die angetriebenen Werkzeuge im Allgemeinen strapaziert benutzt werden, wird vom Batteriepaket erwartet, das als dessen Stromquelle verwendet wird, strukturell gegen eine äußere Einwirkung wie zum Beispiel Fallenlassen widerstandsfähig zu sein.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0007] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, ein Batteriepaket bereitzustellen, das in der Lage ist, einen Anstieg und eine Veränderung der Temperatur von in einem Gehäuse aufbewahrten Batteriezellen zu vermeiden oder zu beschränken, infolgedessen seine Zellen-Leistung erfüllt wird.

[0008] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist, ein Batteriepaket bereitzustellen, das in der Lage ist, unversehrt in einer Art und Weise aufgeladen zu werden, so dass ein Temperaturanstieg der Zellen wirkungsvoll während der Aufladung beschränkt wird.

[0009] Eine stets weitere Aufgabe der Erfindung ist, ein angetriebenes Werkzeug bereitzustellen, das in der Lage ist, ein Batteriepaket wirkungsvoll zu kühlen.

[0010] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Batteriepaket bereitgestellt, das eine Vielzahl von

Batteriezellen besitzt, die Seite an Seite in einem Gehäuse aufbewahrt werden, wobei das Gehäuse eine mit einem Boden versehene Wanne und einen Deckel einschließt, wobei die Wanne einen Raum als einen Zellenaufbewahrungsbereich besitzt, der zwischen Innen- und Außenwandteilen bestimmt wird, die paarweise angeordnet sind, um eine Schleiße und einen Zentralraum als einen Hohlraum zu bilden, der vom Innenwandteil umgeben ist und die Wanne von oben nach unten durchdringt, wobei der Deckel eine obere Öffnung des Zellenaufbewahrungsbereichs abschließt. Die in den Batteriezellen erzeugte Wärme wird sowohl aus dem Innenwandteil der Wanne als auch aus dem Außenwandteil durch den Hohlraum abgegeben. Somit kann der Anstieg und die Veränderung der Temperatur der Batteriezellen beschränkt werden.

[0011] Vorzugsweise ist die Wanne derart ausgestaltet, dass die im Zellenaufbewahrungsbereich aufbewahrten säulenförmigen Batteriezellen Seite an Seite in einer Schleiße unter gegenseitigem Kontakt mit deren entsprechenden peripheren Außenflächen angeordnet sind, so dass Wärme in den Batteriezellen über die Außen- und Innenwandteile abgegeben werden kann. Wärmeentwicklung während der Aufladung kann sogar in dem Fall wirkungsvoll beschränkt werden, wo für jede Batteriezelle eine Sekundärbatteriezelle aus Nickel-Metallhydrid verwendet wird.

[0012] Das erfindungsgemäße Batteriepaket kann ferner einen Anschlussblock umfassen, der auf den im Zellenaufbewahrungsbereich der Wanne aufbewahrten Batteriezellen liegt, und der Elektrodenzuleitungen der Gruppe von Batteriezellen besitzt, die daraus ausgeleitet werden, und derart ausgestaltet sein kann, dass der Deckel in den Elektrodenzuleitungen zugewandten Bereichen Öffnungen besitzt, durch welche die Elektrodenzuleitungen für einen Außenanschluss ausgesetzt sind.

[0013] Vorzugsweise sind die Elektrodenzuleitungen des Anschlussblocks in einem zum Hohlraum gegenüberliegendem Bereich angeordnet. Die Öffnungen, durch welche die Elektrodenzuleitungen für einen Außenanschluss ausgesetzt sind, sind entlang des peripheren Innenteils des Deckels gegenüberüberliegend zum Hohlraum angeordnet.

[0014] Insbesondere wird der Anschlussblock mit einem Paar von positiven und negativen Elektrodenzuleitungsanschlüssen bereitgestellt, die einzeln mit den Elektrodenzuleitungen der Zellengruppe und einem oder einer Vielzahl von Zusatzanschlüssen für die Zellengruppe verbunden sind.

[0015] Die Zusatzanschlüsse werden verwendet, wenn die Zellengruppe aufgeladen wird. Genauer erläutert, schließen sie einen Aufladeanschluss ein, der an die Zellengruppe über Temperaturschutzelemente

zum Unterbrechen eines Aufladewegs für die Zellengruppe als Antwort auf die Zellen-Temperatur in Serie angeschlossen ist, einen Temperaturerfassungsanschluss, der an einen Temperaturgeber zum Erfassen der Zellen-Temperatur angeschlossen ist, und einen Identifizierungsanschluss für den Zellentypus, der an einen Widerstand angeschlossen ist, der einen der technischen Daten der Zellen entsprechenden Widerstandswert besitzt.

[0016] Die Temperaturschutzelemente werden in einer Vielzahl von Stellen in der Anordnungsrichtung der Batteriezellen einzeln bereitgestellt, die in einer Schleiße im Zellenaufbewahrungsbereich der Wanne aufbewahrt werden. Sie sind zwischen der Zellengruppe und dem Aufladeanschluss in Serie zwischengeschaltet.

[0017] Der Innenwandteil der Wanne ist abgehend von dessen Bodenteil zur oberen Öffnung geneigt, wobei die Querschnittsfläche der oberen Öffnung des vom Innenwandteil umgebenen Hohlraums fortschreitend verkleinert wird.

[0018] Durch verkleinern der Querschnittsfläche kann auf diese Weise ein in dem Hohlraum zirkulierender Luftstrom auf der Seite des oberen Endes beschleunigt werden, wodurch die Kühleffizienz verbessert werden kann. In diesem Fall sollte der Innenwandteil bei einem Winkel von 0,5° bis 5° zur vertikalen Richtung geneigt sein. Weiterhin sollten die Innen- und Außenwandteile der Wanne nur so hoch sein wie die zylindrischen Batteriezellen.

[0019] Das auf diese Weise konstruierte Batteriepaket kann z. B. mit dem unteren Abschnitt eines Handgriffteils eines angetriebenen Werkzeugs integriert gekoppelt werden, um als eine Stromquelle dessen verwendet zu werden. Es ist wünschenswert, dass die Kühleffizienz für die Zellengruppe verbessert werden sollte, indem durch die Verwendung der Drehung eines Motors Luft in dem Hohlraum des Batteriepakets zirkuliert wird.

[0020] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein Batteriepaket bereitgestellt werden, das eine Vielzahl von Batteriezellen mit Strukturstabilität aufbewahren und einen Anstieg und eine Veränderung der Temperatur der Batteriezellen beschränken kann, infolgedessen seine Zellen-Leistung erreicht wird. Weiterhin können der Aufladezustand der Batteriezellen, insbesondere die Zellen-Temperatur eingehalten werden, weil das Aufladen der Batteriezellen sicher gesteuert wird.

[0021] Außerdem besitzt das resultierende Batteriepaket eine Struktur, die gegen eine äußere Einwirkung und dergleichen sehr widerstandsfähig ist, und das angetriebene Werkzeug ist einfach zu benutzen, weil die Batteriezellen stabil gehalten werden können.

nen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0022] Fig. 1 ist eine auseinander gezogene perspektivische Schnittdarstellung, die eine grundlegende Konfiguration eines Batteriepakets gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0023] Fig. 2 ist eine Draufsicht, die zeigt, wie Batteriezellen des in der Fig. 1 gezeigten Batteriepakets in einer Wanne aufbewahrt werden;

[0024] Fig. 3 ist eine Draufsicht, die zeigt, wie Batteriezellen eines anderen Beispiels des Batteriepakets der Erfindung in einer Wanne aufbewahrt werden;

[0025] Fig. 4 ist eine Draufsicht, die zeigt, wie Batteriezellen eines stets anderen Beispiels des Batteriepakets der Erfindung in einer Wanne aufbewahrt werden;

[0026] Fig. 5 ist eine Draufsicht, die zeigt, wie Batteriezellen eines weiteren Beispiels des Batteriepakets der Erfindung in einer Wanne aufbewahrt werden;

[0027] Fig. 6 ist eine auseinander gezogene perspektivische Darstellung, die eine andere Konfiguration des Batteriepakets der Erfindung zeigt;

[0028] Fig. 7 ist eine auseinander gezogene perspektivische Darstellung, die eine stets andere Konfiguration des Batteriepakets der Erfindung zeigt;

[0029] Fig. 8 ist eine auseinander gezogene perspektivische Darstellung, die eine weitere Konfiguration des Batteriepakets der Erfindung zeigt;

[0030] Fig. 9 ist eine auseinander gezogene perspektivische Darstellung, die eine Übersicht eines Batteriepakets gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0031] Fig. 10 ist eine Draufsicht des in der Fig. 9 gezeigten Batteriepakets;

[0032] Fig. 11 ist eine Seitenansicht des in der Fig. 9 gezeigten Batteriepakets;

[0033] Fig. 12 ist eine entlang der Linie A-A der Fig. 10 genommene Schnittansicht des Batteriepakets;

[0034] Fig. 13 ist eine entlang der Linie B-B der Fig. 10 genommene Schnittansicht des Batteriepakets;

[0035] Fig. 14 ist ein Diagramm, das den elektrischen

Anschluss des in der Fig. 9 gezeigten Batteriepakets zeigt;

[0036] Fig. 15 ist eine auseinander gezogene perspektivische Darstellung, die eine Übersicht eines Batteriepakets gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0037] Fig. 16 ist eine auseinander gezogene perspektivische Darstellung, die eine Übersicht eines Batteriepakets gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0038] Fig. 17 ist eine Ansicht, die eine andere Konfiguration des Batteriepakets der Erfindung zeigt;

[0039] Fig. 18 ist eine Ansicht, die eine stets andere Konfiguration des Batteriepakets der Erfindung zeigt; und

[0040] Fig. 19 ist eine Draufsicht, die zeigt, wie Batteriezellen eines herkömmlichen Batteriepakets in einem Gehäuse aufbewahrt werden.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0041] Zuerst wird eine grundsätzliche Konfiguration eines Batteriepakets gemäß der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die Fig. 1 und Fig. 2 beschrieben.

[0042] Die Fig. 1 ist eine auseinander gezogene perspektivische Schnittdarstellung, die eine Anordnung eines Batteriepakets gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt. Die Fig. 2 ist eine Draufsicht, die darstellt, wie eine Vielzahl von Batteriezellen 1 in einem Gehäuse 2 aufbewahrt werden. Das Gehäuse 2 wird aus einer mit einem Boden versehenen Wanne in der Gestalt einer im Wesentlichen rechtwinkligen Schleife gebildet. Das Gehäuse 2 besitzt einander gegenüberliegende Innen- und Außenwandteile 21 und 22 und einen Bodenteil 23, der die jeweiligen unteren Endbereiche der Wandteile 21 und 22 verbindet. Die Höhe jedes Wandteils des Gehäuses 2 ist im Wesentlichen gleich mit oder ein wenig höher als die Höhe (axiale Länge) jeder säulenförmigen Batteriezelle 1. Die Breite des Bodenteils 23 des Gehäuses 2 ist im Wesentlichen gleich mit dem Außendurchmesser jeder Batteriezelle 1. Der Innenraum der mit einem Boden versehenen Wanne bildet einen Zellenaufbewahrungsraum, in dem eine Vielzahl von Batteriezellen 1 (z. B. 12 Zellen) in einer schleifenförmigen Linie angeordnet sind, so dass ihre entsprechenden peripheren Außenflächen in gegenseitigem Kontakt sind. Ein Zentralraum, der vom Innenwandteil 21 der Wanne (Gehäuse 2) umgeben wird, bildet einen Hohlraum 6, welcher die Wanne vertikal durchdringt.

[0043] Die Batteriezellen 1, in die Elektroden in ei-

ner normalen Art und Weise verdrahtet sind, werden in der Wanne (Gehäuse 2) aufbewahrt. In diesem Zustand ist die periphere Außenfläche jeder Batteriezelle 1 in Kontakt mit dem Innen- oder Außenwandteil 21 oder 22 oder vorzugsweise mit beiden Wandteilen 21 und 22. Genauer erläutert, ist jede derjenigen Batteriezellen 1, die sich einzeln an den vier Ecken des Gehäuses (Wanne) 2 in der rechtwinkligen Schleife befinden, mit jeder entsprechenden der zwei anliegenden Seiten des Außenwandteils 22 in Kontakt (an zwei Stellen), wie in der [Fig. 2](#) gezeigt ist. Jede der verbleibenden Batteriezellen 1, die sich zwischen den Eckbatteriezellen 1 befinden, ist mit den Innen- und Außenwandteilen 21 und 22 in Kontakt (an zwei Stellen).

[0044] Eine obere Öffnung des Gehäuses 2, die mit den Batteriezellen 1 aufbewahrt wird, oder der obere Bereich des Zellaufbewahrungsraums wird mit Hilfe eines Deckels 4 geschlossen, der im Wesentlichen die gleiche Form wie die obere Öffnung besitzt. Die Batteriezellen 1 werden zwischen dem Gehäuse 2 und dem Deckel 4 versiegelt, woraufhin ein versiegeltes Batteriepaket realisiert wird. Elektrodenzuleitungen des Batteriepakets werden zum Beispiel durch den Deckel 4 ausgeleitet.

[0045] Gemäß dem Batteriepaket, in dem die Batteriezellen 1 in einer Linie im Gehäuse 2 angeordnet werden, sind die Zellen 1 sowohl mit den Innen- als auch Außenwandteilen 21 und 22 in Kontakt. Wenn sich die Batteriezellen 1 während der Verwendung (Aufladung und Entladung) erwärmen, kann deswegen durch die Innen- und Außenwandteile 21 und 22 Wärme in jeder Zelle 1 glatt abgegeben werden. Als Folge schreitet die Wärmeabgabe aus den Batteriezellen 1 im Wesentlichen gleichmäßig fort, so dass die Veränderung in der Zellen-Temperatur beschränkt werden kann. Außerdem ist die Wärmeabgabefizienz groß genug und ein Anstieg in der Zellen-Temperatur kann wirkungsvoll beschränkt werden, weil Wärme in jeder Zelle 1 durch die Innen- und Außenwandteile 21 und 22 abgegeben wird. Folglich können die Batteriezellen 1 gemäß dem Batteriepaket der Erfindung im Wesentlichen in der Aufladeeffizienz und deshalb in der Zellen-Kapazität gleichgemacht werden, so dass die Lebensdauerleistung des Batteriepakets verbessert werden kann.

[0046] Weiterhin stellt das geschlossene Batteriepaket gemäß der vorliegenden Erfindung einen staubdichten Effekt sicher. Sogar in dem Fall, wo das Batteriepaket als eine Stromquelle für ein angetriebenes Werkzeug verwendet wird, können dementsprechend Metallspäne am Arbeitsort nicht in das Batteriepaket gelangen, so dass ein Kurzschluss zwischen den Batteriezellen 1 sicher vermieden werden kann. Weiterhin können durch die Verwendung des Hohlraums 6 einige andere Komponenten in das Batteriepaket eingebaut werden.

[0047] Weil die Batteriezellen 1 im Batteriepaket beträchtliche Wärme erzeugen während sie aufgeladen werden, ist es zwingend ratsam, Luft in den Hohlraum 6 einzuführen, um den Innenwandteil 21 während der Aufladung luftzukühlen. In diesem Fall sollte der Innenwandteil 21 vorzugsweise aus einem metallischen Material gebildet werden, das einen hohen Wärmeübertragungskoeffizienten besitzt. Sogar in dem Fall, wo der Innenwandteil 21 aus einem Harzmaterial gebildet ist, kann dessen Wärmeabgabefekt weiterhin verbessert werden, wenn dessen Oberfläche mit einem hochübertragenden Lack beschichtet ist.

[0048] Im oben beschriebenen Beispiel besitzt das Gehäuse 2 ein im Wesentlichen rechtwinkliges äußeres Erscheinungsbild. Alternativ kann das Batteriepaket jedoch derart konstruiert sein, dass eine Vielzahl von Batteriezellen 1 in einem kreisförmigen Gehäuse 2 aufbewahrt wird, wie in der [Fig. 3](#) gezeigt ist. Auch in diesem Fall bildet ein wannenförmiger Raum, der von Innen- und Außenwandteilen 21 und 22 des Gehäuses 2 umgeben wird, einen kreisförmigen Zellaufbewahrungsraum und ein Zentralraum, der vom Innenwandteil 21 umgeben wird, bildet einen Hohlraum 6. Die Batteriezellen 1 sind in einer Linie angeordnet, so dass sie mit den Innen- und Außenwandteilen 21 und 22 in Kontakt sind. In dem Fall, wo das Gehäuse 2 elliptisch ist, sollte das Batteriepaket auf ähnliche Art und Weise konstruiert werden.

[0049] Außerdem kann, wie in der [Fig. 4](#) gezeigt ist, ein kreisförmiges Gehäuse 2 derart ausgestaltet sein, dass in einer Linie entlang eines Innenwandteils 21 des Gehäuses 2 eine Vielzahl von Batteriezellen 1 angeordnet wird und in einer weiteren Linie entlang eines Außenwandteils 22 des Gehäuses 2 zusätzliche Batteriezellen 1 außerhalb der Innenzellen angeordnet werden. Folglich ist es nur notwendig, dass eine Vielzahl von Batteriezellen 1, die in zwei kreisförmigen Linien angeordnet ist, mit dem Innen- oder Außenwandteil 21 oder 22 immer in Kontakt ist.

[0050] Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass der Innenwandteil 21 den Außenraum mit einer kleineren Fläche als der Außenwandteil 22 berührt, kann die Oberfläche des Innenwandteils 21 wellenförmig sein, so dass sie mit den jeweiligen peripheren Teilen einer Vielzahl von Batteriezellen 1 weitgehend in Kontakt sein kann, die in einer Schleife angeordnet sind, wie zum Beispiel in der [Fig. 5](#) gezeigt ist. Hierdurch kann der Wärmeabgabefekt des Innenwandteils 21 verbessert werden. Durch passende Gestaltung der Kontaktfläche zwischen dem Innenwandteil 21 und dem peripheren Teil jeder Batteriezelle 1 kann der Wärmeabgabefekt unabhängig eingestellt werden. Durch passende Formgebung der Oberfläche des Innenwandteils 21 kann auch die Kontaktfläche zwischen dem Außenwandteil 22 und dem peripheren Teil jeder Batteriezelle 1 eingestellt werden.

[0051] Außerdem ist im oben beschriebenen Beispiel die Höhe des Gehäuses (Wanne) 2 im Wesentlichen gleich mit der jeder Batteriezelle 1. Wie in der [Fig. 6](#) gezeigt ist, kann jedoch das Gehäuse 2 halb so groß wie jede Batteriezelle 1 gemacht sein, und ein Batteriepaket kann konstruiert werden, das einen Deckel (Wanne) 4 verwendet, der die gleiche Gestalt wie das Gehäuse 2 besitzt. Nachdem die Batteriezellen 1 in der einen Wanne (Gehäuse 2) aufbewahrt werden, werden in diesem Fall die zwei Wannen (Gehäuse 2 und Deckel 4) zusammengefügt und miteinander verbunden, um die Zellen 1 zu bedecken.

[0052] In dem Fall, wo eine Grundplatte 7 an der Unterseite des Batteriepakets angebracht werden soll, kann im Zentralbereich der Grundplatte 7 eine Öffnung (nicht gezeigt) gebildet werden, welche die gleiche Form wie der Hohlraum 6 besitzt. Wie in der [Fig. 7](#) gezeigt ist, kann jedoch entlang der Innenseite eines Innenwandteils 21 eines Gehäuses 2 eine Vielzahl von Löchern 7a gebildet sein. Außerdem soll es verstanden werden, dass eine Vielzahl von Batteriepaketen in Schichten (zwei Schichten in der [Fig. 8](#)) gestapelt werden kann, um eine Batteriepaketanordnung zu bilden, wie in der [Fig. 8](#) gezeigt ist.

[0053] Um den Effekt des auf diese Weise konstruierten Batteriepakets zu bestätigen, haben die Erfinder hiervon ein in der [Fig. 5](#) gezeigtes kreisförmiges Batteriepaket A zur Probe hergestellt, indem sie zwölf Sekundärbatteriezellen aus Nickel-Metallhydrid der Größe 4/5A (Nennleistung: 1.700 Ah) mit einem Durchmesser von 17 mm und einer Höhe von 43 mm als Batteriezellen 1 verwendet haben. Polycarbonatharz wurde für ein kreisförmiges Gehäuse (Wanne) 2 verwendet, welches das Batteriepaket A bildet. Der Außendurchmesser des Gehäuses 2 war 88 mm, der Durchmesser eines Hohlraums 6 war 42 mm und die jeweiligen Stärken der Außen- und Innenwandteile 22 und 21 waren 3 mm. Die Batteriezellen 1 wurden in einer Linie angeordnet, so dass sie in Kontakt mit dem Innenwandteil 21 waren.

[0054] Zum Vergleich wurde ein Batteriepaket B einer in der [Fig. 19](#) gezeigten herkömmlichen Konstruktion zur Probe hergestellt, wobei zwölf Batteriezellen 1 des gleichen Typus verwendet wurden. Dieses Batteriepaket B schließt ein kastenförmiges Gehäuse aus Polycarbonatharz mit einer Wandteilstärke von 3 mm, einer Länge von 52,4 mm und einer Breite von 82,5 mm.

[0055] Diese Batteriepakete A und B wurden für 20 Minuten mit einem gleichbleibenden Strom von 4,5 A bei einer Ausgangstemperatur (Umgebungstemperatur) von 27°C schnell aufgeladen und danach für 15 Minuten mit einem gleichbleibenden Strom von 0,8 A ergänzend aufgeladen. Dann wurden die Temperaturen jeder Batteriezelle 1 gemessen, die nach Beendigung der schnellen Aufladung und der ergänzenden

Aufladung erreicht wurden. Demzufolge stieg die Temperatur jeder Batteriezelle 1 im Batteriepaket A, die nach Beendigung der schnellen Aufladung erreicht wurde, von der Ausgangstemperatur um etwa 16°C, dass heißt auf eine im Wesentlichen feste Temperatur von etwa 44°C. Die Temperatur jeder Zelle 1, die nach Beendigung der ergänzenden Aufladung erreicht wurde, war bei einer im Wesentlichen festen Temperatur von 46°C.

[0056] Im Gegensatz hierzu stieg im Batteriepaket B der herkömmlichen Konstruktion die Temperatur jeder Batteriezelle 1, die nach Beendigung der schnellen Aufladung erreicht wurde, von der Ausgangstemperatur innerhalb des Bereichs von 16 bis 22°C, die somit einer Veränderung von 43 bis 49°C unterlag. Die Temperatur jeder Batteriezelle 1, die nach Beendigung der ergänzenden Aufladung erreicht wurde, war ebenso einer Veränderung von 48 bis 52°C unterworfen.

[0057] Andererseits wurden die in der zuvor genannten Art und Weise aufgeladenen Batteriepakete A und B für jeweils 30 Sekunden durch eine gleichmäßige Impulsentladung von 10 A mit Ruhephasen von 30 Sekunden schnell entladen und die nach Beendigung der schnellen Entladung erreichte Temperatur wurde von jeder Batteriezelle 1 gemessen. Demzufolge war die Temperatur jeder Batteriezelle 1 im Batteriepaket A, die nach Beendigung der schnellen Entladung erreicht wurde, bei einer im Wesentlichen festen Temperatur von 48°C, während die Temperatur jeder Batteriezelle 1 im Batteriepaket B, die nach Beendigung der schnellen Entladung erreicht wurde, einer beträchtlichen Veränderung von 45 bis 51°C unterworfen war.

[0058] Die Batteriepakete A und B wurden weiterhin mit einem gleichbleibenden Strom von 1,7 A aufgeladen und die Beendigung der Aufladung wurde durch - ΔV -Kontrolle detektiert. Danach wurde die Lebensdauerleistung der Zellen über einen Zykluslebensdauerstest untersucht, in dem bei 12 A eine erzwungene Entladung in einem Zyklus durchgeführt wurde, so dass die Endspannung bei 9,6 V (0,8 V für jede Batteriezelle) war. In der - ΔV -Kontrolle wurde die Beendigung der Aufladung bestätigt, wenn vom Peak der Aufladenspannung der Batteriepakete A und B ein Spannungsabfall von 120 mV (10 mV für jede Batteriezelle) detektiert wurde, nachdem die Peakspannung erreicht war. Gemäß diesem Zykluslebensdauerstest ergab sich die Zellen-Leistung des Batteriepakets A zu 500 Zyklen und weniger, während die Zellen-Leistung des Batteriepakets B auf 350 Zyklen sank.

[0059] Gemäß dem Batteriepaket der Konstruktion der Erfindung, wie aus diesen experimentellen Ergebnissen ersichtlich ist, konnte der Temperaturanstieg der Batteriezellen 1 auf ein Niveau unterhalb

der Anfangstemperatur beschränkt werden und die Veränderung in der Zellen-Temperatur konnte. wirkungsvoll beschränkt werden. Außerdem war gemäß diesem Batteriepaket die Aufladeeffizienz der Batteriezellen 1 groß genug und die Temperatur der Zellen 1 war keiner Veränderung unterworfen. Somit können die Eigenschaften jeder Batteriezeile 1 (Zellen-Leistung) verlässlich genutzt werden, um eine höhere Lebensdauerleistung sicherzustellen.

[0060] Das folgende ist eine Beschreibung einer spezifischen Ausführungsform des Batteriepakets gemäß der vorliegenden Erfindung. In diesem Batteriepaket werden zwölf säulenförmige Sekundärbatteriezeilen aus Nickel-Metallhydrid (Batteriezeilen 1) in Serie miteinander geschaltet und in einem Gehäuse 2 aufbewahrt.

[0061] Die Fig. 9 ist eine auseinander gezogene perspektivische Darstellung, die eine Übersicht des Batteriepakets gemäß dieser Ausführungsform zeigt. In der Fig. 9 kennzeichnen die Ziffern 1 beziehungsweise 2 die zwölf säulenförmigen Sekundärbatteriezeilen aus Nickel-Metallhydrid für die Verwendung als Batteriezeilen und das Gehäuse, in dem die Zellen 1 Seite an Seite angeordnet sind. Die Ziffer 3 kennzeichnet einen Anschlussblock, der auf den Zellen 1 liegt, und die 4 kennzeichnet einen Deckel zum Abschließen der oberen Öffnung des Gehäuses 2.

[0062] Die Fig. 10 ist eine Draufsicht, welche die obere Struktur des in der Fig. 9 gezeigten Batteriepakets zeigt, und die Fig. 11 ist eine Seitenansicht des Batteriepakets. Die Fig. 12 ist eine entlang der Linie A-A der Fig. 10 genommene Schnittansicht und die Fig. 13 ist eine entlang der Linie B-B der Fig. 10 genommene Schnittansicht.

[0063] Das Gehäuse 2 wird zum Beispiel durch Spritzguss von Polycarbonat oder ABS-Harz gebildet. Das Gehäuse 2 beinhaltet Innen- und Außenwandteile 21 und 22, die durch Verbinden der jeweiligen gegenüberliegenden Endbereiche eines Paares von parallelen Teilen mit Hilfe von gebogenen Bereichen gebildet werden, die dadurch eine ovale Schleife bilden. Die Wandteile 21 und 22 sind mit Hilfe eines Bodenteils 23 miteinander verbunden, die somit eine mit einem Boden versehene Wanne bilden, die einen Zellenaufbewahrungsraum in Form eines Korridors besitzt. Der innere Bereich der Wanne, der den korridorförmigen Aufbewahrungsraum bildet, das heißt den Zentralbereich des Gehäuses 2, der vom Innenwandteil 21 umgeben wird, bildet einen Hohlraum 6, welcher die Wanne von oben nach unten durchdringt.

[0064] Die Höhe der Innen- und Außenwandteile 21 und 22, die den Zellenaufbewahrungsraum oder die Tiefe der Wanne bilden, die den Aufbewahrungsraum bildet, ist ein wenig höher als die Höhe (Länge) jeder säulenförmigen Batteriezeile 1. Die Breite des Bo-

denteils 23 ist ein wenig größer als der Durchmesser jeder Batteriezeile 1. Die jeweiligen oberen Endbereiche der Wandteile 21 und 22 sind bei einem Winkel von etwa 0,5° bis 5° nach außen geneigt, so dass die Wandteile aus Gussformen für den Spritzguss leicht freigegeben werden können. Außerdem wird die Querschnittsfläche des Hohlraums 6, der vom Innenwandteil 21 umgeben wird, fortschreitend nach oben hin verkleinert, weil der Innenwandteil 21 auf diese Weise geneigt ist. Jede säulenförmige Batteriezeile 1 der Größe 4/5 A zum Beispiel besitzt einen Durchmesser von 17 mm und eine Höhe von 43 mm.

[0065] Zwölf Batteriezeilen 1 werden Seite an Seite in einer Schleife im wannenförmigen Zellenaufbewahrungsraum des Gehäuses 2 aufbewahrt, so dass ihre jeweiligen peripheren Außenflächen miteinander in Kontakt sind. Insbesondere sind in jeder der zwei Reihen fünf Batteriezeilen 1 Seite an Seite in der Längsrichtung angeordnet und zwischen den zwei Reihen befindet sich an jedem Endbereich eine Batteriezeile 1 in einer derartigen Weise, dass sie etwas nach außen versetzt ist. Somit sind die insgesamt zwölf Batteriezeilen 1 in einer ovalen Schleife angeordnet.

[0066] Eine Einkerbung 24 für eine Verschlussvorrichtung 5 (später erwähnt) wird in jeder der zwei Längsseiten des Außenwandteils 22 gebildet. Innerhalb des wannenförmigen Zellenaufbewahrungsraums sind vier Schraubennaben 25 entlang des Außenwandteils 22 angeordnet. Die Naben 25 werden durch die Verwendung von Räumen neben den säulenförmigen Batteriezeilen 1 gebildet, die im Aufbewahrungsraum mit ihren entsprechenden peripheren Außenflächen in gegenseitigem Kontakt aufbewahrt werden. Die Naben 25 sind so angeordnet, damit sie die Aufbewahrung der Batteriezeilen 1 nicht behindern. Die Naben 25 begrenzen vielmehr die jeweiligen Aufbewahrungspositionen der Zellen 1, die dadurch die Zellen 1 am Wackeln hindern.

[0067] Ein Flansch 26 wird auf dem oberen Endbereich des Innenwandteils 21 bereitgestellt, um sich aus dem wannenförmigen Zellenaufbewahrungsraum nach außen zu erstrecken. Mit anderen Worten ragt der Flansch 26 in Richtung des Hohlraums heraus, der im Zentralbereich des Gehäuses 2 gebildet wird. Der Flansch 26 dient dazu, um den Anschlussblock 3 auf dessen oberen Teil und den Zentralbereich des Deckels 4 von unten zu tragen, indem er darin angepasst ist, wie später erwähnt wird.

[0068] Andererseits sind die Batteriezeilen 1, die im wannenförmigen Zellenaufbewahrungsraum des Gehäuses 2 aufbewahrt werden, in einer Schleife entlang des Aufbewahrungsraums angeordnet, wie vorher erwähnt wurde. Die Batteriezeilen 1 sind mit Hilfe von Leitungen (nicht gezeigt) in Serie geschaltet. Der obere Endbereich der schleifenförmigen Reihe der

Batteriezellen 1 wird von einem Abdeckbauteil 11 abgedeckt, der zum Beispiel aus einem isolierenden Material besteht, wodurch die Konfiguration der Reihe stabil gehalten wird.

[0069] Der Anschlussblock 3, der über der Reihe der Batteriezellen liegt, ist ein im Wesentlichen U-förmiger Block aus einem isolierenden Material. Ein Paar von positiven und negativen Elektrodenzuleitungsanschlüssen 31 und 32 wird in den gegenüberliegenden Seitenbereichen des Anschlussblocks 3 in Längsrichtung der Reihe von Batteriezellen einzeln bereitgestellt, die in einer Schleife angeordnet sind. Ferner werden drei Zusatzanschlüsse 33, 34 und 35 in einem gekrümmten Seitenbereich bereitgestellt, der sich in die Querrichtung erstreckt und die gegenüberliegenden Seitenbereiche verbindet. Elektrodenzuleitungen einer eingestellten Batterie, die aus einer Vielzahl von in Serie geschalteten Batteriezellen 1 zusammengestellt ist, sind mit den positiven und negativen Elektrodenzuleitungsanschlüssen 31 und 32 einzeln verbunden. Die drei Zusatzanschlüsse 33, 34 und 35, die dazu verwendet werden, um die Batteriezellen 1 aufzuladen, sind mit Elektrodenzuleitungen der eingestellten Batterie über in dem Anschlussblock 3 eingebaute Widerstände und temperaturgesteuerte Widerstände und Thermostate in den jeweiligen peripheren Außenflächen der schleifenförmigen Batteriezellen 1 einzeln verbunden. Die jeweiligen Funktionen der Zusatzanschlüsse 33, 34 und 35 werden später mit Bezug auf die Fig. 14 beschrieben.

[0070] Der Deckel 4, der die obere Öffnung des Gehäuses 2 abschließt, ist so angebracht, dass er die Reihe der Batteriezellen im Gehäuse 2 und den auf derselben liegenden Anschlussblock 3 bedeckt. Der Deckel 4 schließt einen im Wesentlichen flachen Körperteil 41, der so ausgestaltet ist, dass er auf die jeweiligen oberen Endbereiche der Innen- und Außenwandteile 21 und 22 des Gehäuses 2 passt, und einen Vorsprung 42, der durch teilweise erhöhen desjenigen Bereichs des Körperteils 41 gebildet wird, welcher dem Anschlussblock 3 gegenübersteht. Ein Aufbewahrungsraum für den Anschlussblock 3 wird an der Rückseite des Vorsprungs 42 gebildet. Ein Seitenwandbereich des Vorsprungs 42 ist mit fünf rechtwinkligen Öffnungen 43 (43a, 43b, 43c, 43d und 43e) versehen, durch welche die Elektrodenzuleitungsanschlüsse 31 und 32 und die drei Zusatzanschlüsse 33, 34 und 35 für einen Außenanschluss ausgesetzt sind. Neben dem Vorsprung 42 ist eine Öffnung 44 für die Verbindung mit dem Hohlraum des Gehäuses 2 im Zentralbereich des Körperteils 41 gebildet. Ferner werden einzeln auf zwei Längsseitenbereichen des Körperteils 41 herabhängende Wände 45 gebildet. Die Wände 45 bestimmen in Zusammenarbeit mit den Einkerbungen 24 im Außenwandteil 22 des Gehäuses 2 im Wesentlichen rechtwinklige Öffnungen für die Verschlussvorrichtungen 5. Genauer erläutert, sind die herabhängenden Wände 45

einzeln in die jeweiligen oberen Teile der Einkerbungen 24 eingepasst, die dadurch die Öffnungen bilden, wenn der Deckel 4 auf die obere Öffnung des Gehäuses 2 aufgesetzt wird.

[0071] Schrauben 49 werden verwendet, um den Deckel 4 am Gehäuse 2 zu befestigen, das die Batteriezellen 1 aufbewahrt. Die Schrauben 49 werden einzeln über Löcher 47 im Körperteil 41 oberhalb vom Deckel 4 durchgelassen und einzeln in die jeweiligen oberen Bereiche ihrer entsprechenden Schraubennaben 25 eingepasst. Falls erforderlich, werden zwischen dem Deckel 4 und den jeweiligen oberen Endbereichen der Innen- und Außenwandteile 21 und 22 des Gehäuses 2 Dichtungsteile (nicht gezeigt) zwischengesetzt, wodurch der Zellenaufbewahrungsraum hermetisch abgeschlossen wird.

[0072] Das folgende ist eine Beschreibung der Verschlussvorrichtungen 5, die in die Öffnungen eingepasst sind, die zwischen den Einkerbungen 24 [und der] Netzwerkstruktur [der] herabhängenden Wände 45 bestimmt werden. Jede Verschlussvorrichtung 5 besteht aus einem Druckteil 51, in Form eines im Wesentlichen rechtwinkligen Vorsprungs, und einem Armteil 52, der sich aus einem Seitenbereich des Druckteils 51 ausstreckt. Der Armteil 52 besitzt an seinem distalen Ende einen Haken 53. Wie in der Fig. 13 gezeigt wird, ist jede Verschlussvorrichtung 5 in ihre entsprechende Öffnung von der Rückseite eingepasst, so dass ihr Haken 53 aus jedem entsprechenden Hakenloch 46 im Deckel 4 vorspringt. Die Verschlussvorrichtung 5 wird auf eine derartige Weise getragen, dass sie mit Hilfe einer Blattfeder 55 an der Rückseite aus dem Gehäuse 2 nach außen getrieben wird. Wenn die Verschlussvorrichtung 5 von einem Finger oder dergleichen gedrückt wird, wird sie nach innen hineingedrückt, um den Haken 53 im Hakenloch 46 zu versenken.

[0073] Jeder Haken 53 kann seinen entsprechenden Einrastvorsprung auf einer Umhüllung 70 des angetriebenen Werkzeugs einrasten, an welches das Batteriepaket angebracht werden soll, der dadurch das Anbringen des Batteriepakets am Gerät sicherstellt. Folglich dient der obere Teil oder der Deckel 4 des Batteriepakets als ein Befestigungsteil, der am unteren Teil der Umhüllung 70 des angetriebenen Werkzeugs angebracht wird. Das Batteriepaket kann am angetriebenen Werkzeug an einem Anschlag in einer derartigen Weise befestigt werden, dass jeder Haken 53, der mit dem Einrastvorsprung eingerastet ist, elastisch nach innen hineingedrückt wird. Beim Abnehmen des Batteriepakets wird jeder Druckteil 51 eingedrückt, um den Haken 53 nach innen hineinzutreiben. Daraufhin wird der Haken 53 aus seinem entsprechenden Einrastvorsprung auf der Umhüllung 70 des angetriebenen Werkzeugs ausgerastet, so dass das Batteriepaket aus der Umhüllung 70 nach unten entfernt werden kann.

[0074] Andererseits dienen die temperaturgesteuerten Widerstände, Widerstände und Thermostate in dem Anschlussblock 3 dazu, um die Verlässlichkeit des Batteriepakets während der Aufladung sicherzustellen. Die Fig. 14 zeigt eine elektrische Konfiguration des Batteriepakets. Wie in der Fig. 14 gezeigt wird, sind die Batteriezellen 1 miteinander in Serie und die positiven und negativen Elektrodenzuleitungen sind auf den gegenüberliegenden Seiten mit den Elektrodenzuleitungsanschlüssen 31 beziehungsweise 32 verbunden. Das Batteriepaket ist über die positiven und negativen Elektrodenzuleitungsanschlüsse 31 und 32 mit einer Last verbunden, wie zum Beispiel einem elektrischen Motor des angetriebenen Werkzeugs.

[0075] Ein temperaturgesteuerter Widerstand 81 im Gehäuse 2 stellt einen Temperaturgeber dar, der verwendet wird, um die Außenflächentemperatur der Batteriezellen 1 zu bestimmen. Der temperaturgesteuerte Widerstand 81 ist zwischen dem Zusatzanschluss (Th) 33 und dem Elektrodenzuleitungsanschluss 32 zwischengeschaltet. Während das Batteriepaket aufgeladen wird, wird der Widerstandswert des temperaturgesteuerten Widerstands 81 überwacht, um die Temperatur der Batteriezellen 1 zu erfassen. Der temperaturgesteuerte Widerstand 81 wird auf die periphere Außenfläche einer vorbestimmten Zelle der Batteriezellen 1 geklebt.

[0076] Ein Widerstand 82, der zwischen dem Zusatzanschluss (ID) 34 und dem Elektrodenzuleitungsanschluss 32 zwischengeschaltet ist, hat einen Widerstandswert, der den technischen Daten des Batteriepakets entspricht. Durch Bestimmen des Widerstandswerts des Widerstands 82 können die Anzahl der in Serie geschalteten Batteriezellen 1, ihre gegenwärtige Kapazität, usw. als ID-Information erhalten werden. Überladung und dergleichen können durch Steuern der Aufladung des Batteriepakets gemäß der ID-Information vermieden werden. Folglich kann sich das Batteriepaket ungeachtet des gleichförmigen äußeren Erscheinungsbilds manchmal in der inneren Konfiguration verändern, eingeschlossen die Anzahl der Batteriezellen 1 darin. Das Batteriepaket wird unter optimalen Bedingungen basierend auf den elektrischen Daten aufgeladen, die aus der ID-Information erhalten werden.

[0077] Ferner wird der Zusatzanschluss 35, der anstelle des Elektrodenzuleitungsanschlusses 32 während der Aufladung des Batteriepakets verwendet werden kann, in einer derartigen Weise aufgeladen, dass der Aufladestrom zwischen dem Elektrodenzuleitungsanschluss 31 und dem Zusatzanschluss 35 eingespeist wird. Temperaturschutzelemente oder zwei Thermostate 83 und 84 sind zwischen dem Zusatzanschluss 35 und der negativen Seite (Elektrodenzuleitungsanschluss 32) der Batteriezellen 1 in Serie zwischengeschaltet. Die Thermostate 83 und

84 ermöglichen es dem Batteriepaket, seinen eigenen Aufladeweg als Antwort auf die Zellen-Temperatur abzuschalten. Die Thermostate 83 und 84 werden einzeln auf die jeweiligen peripheren Außenflächen derjenigen Batteriezellen 1 geklebt, welche die zwei gekrümmten Seitenbereiche in der Anordnungsrichtung der schleifenförmigen Batteriezellen 1 darstellen. Die Thermostate 83 und 84 werden ausgelöst, um den Aufladeweg abzuschalten, wenn die Temperatur irgendeiner der schleifenförmigen Batteriezellen 1 ansteigt.

[0078] Ein Ladegerät, das mit dem Anschlussblock 3 verbunden ist und dazu dient, um das Batteriepaket aufzuladen, überwacht den Aufladezustand der Batteriezellen 1 (Batteriepaket) über die Zusatzanschlüsse 33, 34 und 35, während es den Aufladestrom, die Aufladezeit, usw. steuert. Folglich kann das Ladegerät das Batteriepaket unter Beständigkeit wirkungsvoll aufladen. In dem Fall, wo die Zellen-Temperatur ungeachtet der Aufladesteuerung des Batteriepakets ansteigt, können die Thermostate 83 und 84 die Batteriezellen 1 (Batteriepaket) durch Abschalten des Aufladewegs des Batteriepakets schützen.

[0079] Folglich werden gemäß dem auf diese Art und Weise konstruierten Batteriepaket die Batteriezellen 1 in einer Schleife zwischen den Innen- und Außenwandteilen 21 und 22 der Batteriezeile [n] 1 Seite an Seite in Form eines schleifenförmigen Korridors angeordnet, so dass die in jeder Batteriezeile 1 erzeugte Wärme wirkungsvoll über die Wandteile 21 und 22 abgegeben werden kann. Weil die Außenseite des Innenwandteils 21 im Zentralbereich des Gehäuses 2 einen Hohlraum bildet, der das Gehäuse 2 vertikal durchdringt, kann außerdem Wärme aus den Batteriezellen 1 sehr wirkungsvoll über den Hohlraum abgegeben werden. Weil die Querschnittsfläche des Hohlraums in Richtung des oberen Endes fortschreitend verkleinert wird, ist insbesondere auf der Seite des oberen Endes die Strömungsgeschwindigkeit von Luft größer, die über den unteren Teil des Hohlraums eingeführt wird und aufsteigt, so dass die Kühleffizienz verbessert werden kann.

[0080] Weil die Batteriezellen 1 in einer Schleife angeordnet sind, kann darüber hinaus der Wärmeabgabeeffekt für die Batteriezellen 1 verglichen mit Batteriezellen einer herkömmlichen Matrix-Konfiguration im Wesentlichen ausgeglichen werden. Dementsprechend kann der Temperaturanstieg der Batteriezellen 1 wirkungsvoll vermieden werden, um eine Veränderung in der Zellen-Temperatur zu beschränken. Folglich kann die Leistung jeder Batteriezeile 1 erreicht werden, um die Zellen-Leistung für das Batteriepaket zu verbessern.

[0081] Ferner liegt der Anschlussblock 3 auf den Batteriezellen 1, die in einer Schleife im Gehäuse 2

aufbewahrt werden, und die Elektrodenzuleitungen werden über den Anschlussblock 3 ausgeleitet, so dass die Elektrodenzuleitungen in der Länge ausgeglichen werden können. Jede Elektrodenzuleitung kann verkürzt werden, weil sich der Anschlussblock 3 über jedem Endbereich einer eingestellten Batterie befindet, die in Serie geschaltete Batteriezellen 1 beinhaltet. Folglich kann ein Widerstandsverlust minimiert werden, der durch die Elektrodenzuleitungen verursacht wird. Wenn die Elektrodenzuleitungen entlang dem Innenwandteil 21 angeordnet werden, können sie außerdem wirkungsvoll gegen eine äußere Einwirkung oder dergleichen geschützt werden, die auf das Gehäuse 2 einwirkt, so dass die mechanische oder strukturelle Stabilität des Batteriepakets günstig gesteigert werden kann.

[0082] Wie bereits erwähnt ist das Batteriepaket außerdem mit den Zusatzanschlüssen 33, 34 und 35 versehen, die über die Thermostate 83 und 84 sowie den temperaturgesteuerten Widerstand 81 und den Widerstand 82 miteinander verbunden sind. Dementsprechend können die technischen Daten des Batteriepakets gemäß den Zusatzanschlüssen 33, 34 und 35 identifiziert und die Zelltemperatur überwacht werden, während die Aufladung des Batteriepakets gesteuert wird. Folglich kann das Batteriepaket verlässlich aufgeladen werden, ohne einen Anstieg in der Batterie-Temperatur zu verursachen. Wenn die Aufladesteuerung verzögert wird, wenn die Zellen-Temperatur ansteigt, kann jeder der Thermostate 83 und 84, die sich entlang der schleifenförmigen Batteriezellen befinden 1, den Aufladeweg als Antwort auf die Zellen-Temperatur abschalten. Folglich können doppelte Sicherheitsmassnahmen für die Aufladung ergriffen werden.

[0083] Das Batteriepaket mit der oben erwähnten Konstruktion ist derart ausgestaltet, dass der Deckel 4 an der Umhüllung 70 des angetriebenen Werkzeugs oder desgleichen angebracht werden kann und das Gehäuse 2 an der Umhüllung 70 mit dem Deckel 4 zwischen ihnen befestigt wird. Demnach kann der Deckel 4 vom Gehäuse 2 nicht entfernt werden bis das Batteriepaket aus der Umhüllung 70 ausgerastet wird. Folglich besteht für den Deckel 4 keine Möglichkeit, während dem Betrieb des angetriebenen Werkzeugs unerwartet abzugleiten.

[0084] Ferner ist der Vorsprung 42 des Deckels 4, der zum Bilden des Aufbewahrungsraums für den Anschlussblock 3 auf der Rückseite vorspringt, an der Umhüllung 70 angebracht, um dadurch abgedeckt zu werden. In seinem Betriebszustand besitzt das Batteriepaket deswegen ein äußeres Erscheinungsbild, das von etwaigen Vorsprüngen frei ist. Wenn die äußere periphere Außenfläche des Gehäuses 2 oder die Eckbereiche des Außenwandteils 22 und die Grenzflächen zwischen dem Außenwandteil 22 und dem Bodenteil 23 insbesondere gekrümmt

sind, kann sich das Batteriepaket an einer glatten Gesamtgestalt ohne Rücksicht auf das Vorhandensein des Vorsprungs 42 auf dem Deckel 4 erfreuen. Folglich kann die Handhabung des Batteriepakets verbessert werden.

[0085] Der Vorsprung 42 muss nicht sehr hoch sein, wenn er der Anschlussblock 3 auf seiner Rückseite fassen soll und wenn er den Elektrodenzuleitungsanschlüssen 31 und 32 und den Zusatzanschlüssen 33, 34 und 35 gestalten soll, über seine Seitenwandfläche für einen Außenanschluss ausgesetzt zu werden. Dementsprechend kann die Höhe des Vorsprungs 42 des Deckels 4 mit Leichtigkeit beschränkt werden, so dass die Gesamtstruktur kompakt gemacht werden kann. Ferner kann die resultierende Struktur höchst widerstandsfähig gegen eine äußere Einwirkung sein.

[0086] Das angetriebene Werkzeug, das mit dem auf diese Art und Weise konstruierte Batteriepaket versehen ist, kann derart ausgestaltet sein, dass ein eingebauter Lüfter angetrieben wird, um Luft in dessen Motor über den Hohlraum des Gehäuses durch die Verwendung der Rotationskraft des Motors einströmen zu lassen. Gemäß dieser Anordnung kann der Motor des angetriebenen Werkzeugs auf eine Weise gekühlt werden, so dass das Batteriepaket seinerseits mit Hilfe des Luftstroms gekühlt wird. Folglich kann die Kühlwirkung verbessert werden. Weil das Gehäuse 2 seinerseits eine runde äußere Gestalt als ein Ganzes besitzt, können sich außerdem dessen Eckbereiche bei der Verwendung des angetriebenen Werkzeugs nicht leicht in Kleidern oder dergleichen verfangen. Weil das Gehäuse 2 keine gewinkelten Bereiche besitzt, kann es sich außerdem an einer soliden Struktur erfreuen, die nur einer geringfügigen örtlichen Spannungsverdichtung unterworfen wird, wenn es fallengelassen wird.

[0087] Wenn die Innen- und Außenwandteile 21 und 22 des Gehäuses 2 geneigt sind, so dass sich das Gehäuse 2 in Richtung seiner oberen Öffnung verbreitert, wie zum Beispiel in den [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) gezeigt wird, kann das Gehäuse 2 während dem Spritzgussprozess leicht aus Gussformen freigegeben werden. Der notwendige Neigungswinkel erstreckt sich von etwa 0,5° bis 5°. Die geneigte Struktur erleichtert die Aufbewahrung der Batteriezellen 1, wenn die Tiefe der Wanne gleich der Höhe jeder Batteriezelle 1 ist. Weil die jeweiligen Positionen der Batteriezellen 1 in der Wanne mit Hilfe von Naben 25 oder dergleichen gesteuert werden, können außerdem die Zellen 1 wirkungsvoll am Wackeln beschränkt werden. Folglich kann die Aufbewahrung der Batteriezellen 1 ungeachtet der Verwendung der einfachen Struktur konstant gehalten werden und das resultierende Batteriepaket erfreut sich an einer guten Stärke.

[0088] Wie in der [Fig. 15](#) gezeigt wird, können Elektroden eines Batteriepakets in Richtung eines Hohlraums 6 gerichtet sein. Genauer erläutert, werden ein Paar von positiven und negativen Elektrodenzuleitungsanschlüssen 31 und 32 an der Innenseite der gegenüberliegenden Seitenbereiche einem Anschlussblock 3 in Form eines im Wesentlichen U-förmigen Blocks und drei Zusatzanschlüssen 33, 34 und 35 in einem gekrümmten Innenbereich bereitgestellt, der sich in die Querrichtung erstreckt und die gegenüberliegenden Seitenbereiche verbindet. Die Elektrodenzuleitungsanschlüsse 31 und 32 und die Zusatzanschlüsse 33, 34 und 35 sind zum Hohlraum 6 über ihre entsprechenden Öffnungen 43 (43a, 43b, 43c, 43d und 43e) ausgesetzt, die entlang dem peripheren Innenbereich oder des sich öffnenden Eckbereichs eines Deckels 4 angeordnet sind.

[0089] Mit dieser Konstruktion, in der die Elektrodenzuleitungsanschlüsse 31 und 32 und die drei Zusatzanschlüsse 33, 34 und 35 nach innen oder in Richtung des Hohlraums 6 gerichtet sind, beeinflusst eine äußere Einwirkung, wenn überhaupt, auf einen Vorsprung 42 des Deckels 4 niemals unmittelbar die Anschlüsse 31 bis 35. Folglich können die Anschlüsse 31 bis 35 wirkungsvoll geschützt werden. Überdies stehen die Anschlüsse 31 bis 35 der Innenseite des Gehäuses 2 gegenüber. Wenn ein metallisches Werkzeug oder dergleichen das Batteriepaket berührt, kommt es dementsprechend niemals mit irgendeinem der Anschlüsse 31 bis 35 unmittelbar in Kontakt. Mit anderen Worten kann kein Fremdmaterial (Werkzeug oder dergleichen) irgendeinen der Anschlüsse 31 bis 35 berühren, außer wenn das Werkzeug oder dergleichen absichtlich in den Hohlraum 6 eingeführt wird. Folglich können die Anschlüsse 31 bis 35 wirkungsvoll geschützt und davon abgehalten werden, untereinander unerwartete Kurzschlüsse einzugehen.

[0090] Wie in der [Fig. 16](#) gezeigt wird, kann ein Gehäuse 2 gebildet werden, das eine im Wesentlichen rechteckige Gestalt besitzt. Wie in der [Fig. 16](#) gezeigt wird, kann außerdem die obere Außenfläche eines Deckels 4 abgeflacht sein, so dass sich ein Anschlussblock 3 über der Innenseite einer Reihe von Batteriezellen befinden kann. In diesem Fall ist es ratsam, auf einem Flansch 26 einen Stufenbereich 26a zu bilden, der aus dem oberen Endbereich eines Innenwandteils 21 in Richtung eines Hohlraums 6 vorspringt, und den Stufenbereich 26a dazu zu verwenden, den Anschlussblock 3 in einer Position zu tragen, die aus dessen oberer Außenfläche ausgespart ist.

[0091] Alternativ kann eine Vielzahl von Batteriepaketen, wobei jedes eine Vielzahl von Batteriezellen 1 beinhaltet, die in einer Schleife in einem wannenförmigen Zellaufbewahrungsraum angeordnet sind, der zwischen Innen- und Außenwandteilen 21 und 22

bestimmt wird, Seite an Seite in einem Gehäuse 2 aufbewahrt werden, um ein Batteriepaket im großen Maßstab (große Kapazität) zu bilden. In diesem Fall ist der Außenwandteil 22, der eine Außenwand des Gehäuses 2 bildet, mit einer Zwischenwand 27 zum Unterteilen des Innenraums des Gehäuses 2 versehen, wie zum Beispiel in der [Fig. 17](#) gezeigt wird. Ferner befindet sich der Innenwandteil 21, der mit dem Außenwandteil 22 und der Zwischenwand 27 kombiniert ist, in jeder der Räume, die von der Wand 27 getrennt werden, schleifenförmige Räume, die durch den Außenwandteil 22, die Zwischenwand 27 und die Innenwandteile 21 bestimmt werden, werden als wannenförmige Zellaufbewahrungsräume verwendet, während von den Innenwandteilen 21 umgebene Zentralräume als Hohlräume 6a dienen, die von oben nach unten offen sind. Folglich werden zwei schleifenförmige oder wannenförmige Zellaufbewahrungsräume Seite an Seite im Gehäuse 2 gebildet.

[0092] Zehn Batteriezellen 1 werden in einer Schleife in jeder der Zellaufbewahrungsräume mit ihren entsprechenden peripheren Außenflächen in Kontakt miteinander aufbewahrt. Vorzugsweise sollte in diesem Fall die Kontaktfläche in einer Art und Weise vergrößert werden, so dass die Batteriezellen 1 mit den Innenwandteilen 21, dem Außenwandteil 22 oder der Zwischenwand 27 in Kontakt sind und dass die Krümmung jeder Ecke des Außenwandteils 22 mit derjenigen jeder Batteriezelle 1 gleich ist. Wie in der [Fig. 18](#) gezeigt wird, sollten außerdem die jeweiligen inneren Oberflächen der Innenwandteile 21 vorzugsweise wellenförmig sein, so dass sie mit den jeweiligen äußeren peripheren Außenflächen der Batteriezellen 1 weitgehend in flachem Kontakt sein können. Vorzugsweise sollte überdies die Zwischenwand 27 derart ausgestaltet sein, dass zum Beispiel zwei Zwischenwandplatten 27a mit einem gegebenen Spalt 27b zwischen sich angeordnet werden, so dass Wärmeübertragung zwischen den Batteriezellen 1 verhindert werden kann, die längs der Zwischenwand 27 aneinander angrenzen.

[0093] Mit dieser Anordnung sind sogar diejenigen Batteriezellen 1, die im Zentralbereich des Gehäuses 2 in einem Abstand vom Außenwandteil 22 angeordnet sind, mit einem der zwei Innenwandteile 21 immer in Kontakt und Wärme kann über die Hohlräume 6a abgegeben werden, die von den Innenwandteilen 21 umgeben sind. Folglich kann der Temperaturanstieg der Zellen 1 wirkungsvoll beschränkt werden. Sogar in dem Fall, wo eine große Anzahl von Batteriezellen 1 im einen Gehäuse 2 aufbewahrt wird, kann diese Anordnung den Temperaturanstieg der Zellen 1 wirkungsvoll beschränken, ohne die äußeren Abmessungen des Gehäuses 2 zu vergrößern. Weil die Zwischenwand 27 den Außenwandteil 22 außerdem von innen trägt, dient sie ferner dazu, die mechanische Stärke des Gehäuses 2 zu erhöhen.

[0094] In den in den [Fig. 17](#) und [Fig. 18](#) gezeigten Beispielen wird der Innenraum des Gehäuses 2 durch die Verwendung der Zwischenwand 27 halbiert. Alternativ kann jedoch der Innenraum des Gehäuses 2 mit Hilfe von zwei sich kreuzenden Zwischenwänden 27 gevierfelt werden. In diesem Fall wird der Innenwandteil 21 ausgebildet, um einen schleifenförmigen Zellaufbewahrungsraum für jeden Teilraum zu bilden. Ferner kann eine Vielzahl von Gehäusen 2 dieser Konstruktion mit deren jeweiligen Hohlräumen 6 in Ausrichtung vertikal in Schichten gestapelt werden, so dass ein Batteriepaket mit einer größeren Kapazität erhalten werden kann. Das Batteriepaket dieser Leitungsfähigkeit kann als eine Notstromquelle für verschiedene elektronische Apparate verwendet werden.

[0095] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsformen beschränkt. Zum Beispiel sollten der Typus und die Anzahl der im Gehäuse 2 aufzubewahrenden Batteriezellen 1 nur abhängig von den notwendigen technischen Daten des Batteriepakets eingestellt werden. Es soll außerdem verstanden werden, dass ein Batteriepaket mit einer gesteigerten gegenwärtigen Kapazität durch geeignete Parallelschaltung einer Vielzahl von Batteriezellen 1 erhalten werden kann. Ferner können mehrere Temperaturschutzelemente (Thermostate) entlang der schleifenförmigen Batteriezellen 1 angeordnet werden. Die Anzahl der im Gehäuse gebildeten Schleifen ist insbesondere auch nicht beschränkt. Überdies können von einem Fachmann verschiedene Veränderungen und Modifikationen an der Erfindung getätigt werden, ohne vom Schutzzumfang der Erfindung abzuweichen.

[0096] Wo in irgendeinem Anspruch erwähnte technische Merkmale von Bezugszeichen gefolgt werden, wurden diese Bezugszeichen für den alleinigen Zweck der Steigerung der Verständlichkeit der Ansprüche einbezogen und dementsprechend haben derartige Bezugszeichen auf den Schutzzumfang jedes durch derartige Bezugszeichen als Beispiel gekennzeichneten Elements keine einschränkende Wirkung.

Patentansprüche

1. Ein Batteriepaket, das eine Vielzahl von Batteriezellen 1 besitzt, die in einem Gehäuse 2 aufbewahrt werden, wobei das Gehäuse eine mit einem Boden versehene Wanne und einen Deckel 4 einschließt, wobei die Wanne einen Raum als einen Zellaufbewahrungsbereich besitzt, der zwischen Innenwandteilen 21 und Außenwandteilen 22 bestimmt ist, die paarweise angeordnet sind, um eine Schleife und einen Zentralraum als einen Hohlraum 6 zu bilden, der vom Innenwandteil umgeben ist und der die Wanne von oben nach unten durchdringt, wobei der Deckel 4 eine obere Öffnung des Zellaufbewah-

rungsbereichs abschließt.

2. Das Batteriepaket gemäß Anspruch 1, worin die Wanne derart ausgestaltet ist, dass im Zellaufbewahrungsbereich aufbewahrte säulenförmige Batteriezellen 1 Seite an Seite in einer Schleife angeordnet sind, wobei ihre jeweiligen peripheren Außenflächen in Kontakt miteinander befindlich sind.

3. Das Batteriepaket gemäß Anspruch 1 oder 2, worin jede der Batteriezellen 1 eine Sekundärbatteriezelle aus Nickel-Metallhydrid ist.

4. Das Batteriepaket gemäß Anspruch 1, das ferner einen Anschlussblock 3 umfasst, der über den im Zellaufbewahrungsbereich der Wanne aufbewahrten Batteriezellen 1 liegt, und Elektrodenzuleitungen 31 bis 35 der Gruppe von Batteriezellen 1 besitzt, die daraus ausgeleitet werden, und worin der Deckel 4 in jenen Bereichen Öffnungen 43a bis 43e besitzt, die den Elektrodenzuleitungen davon zugewandt sind, durch welche die Elektrodenzuleitungen für einen Außenanschluss ausgesetzt sind.

5. Das Batteriepaket gemäß Anspruch 4, worin der Anschlussblock 3 in einem zum Hohlraum 6 gegenüberliegendem Bereich Elektrodenzuleitungen 31 bis 35 besitzt, und wobei die Öffnungen 43a bis 43e, durch welche die Elektrodenzuleitungen für einen Außenanschluss ausgesetzt sind, entlang des inneren peripheren Teils des Deckels gegenüberliegend zum Hohlraum angeordnet sind.

6. Das Batteriepaket gemäß Anspruch 4 oder 5, worin der Anschlussblock 3 mit einem Paar von positiven und negativen Elektrodenzuleitungsanschlüssen 31 und 32 bereitgestellt wird, die einzeln mit den Elektrodenzuleitungen der Zellengruppe und einem oder einer Vielzahl von Zusatzanschlüssen 33, 34 und 35 für die Zellengruppe verbunden sind.

7. Das Batteriepaket gemäß Anspruch 6, worin die Zusatzanschlüsse 33, 34 und 35 verwendet werden, wenn die Zellengruppe aufgeladen wird, und folgendes einschließen: einen Aufladeanschluss 35, der in Serie an die Zellengruppe über Temperaturschutzelemente 83 und 84 zum Unterbrechen eines Aufladewegs für die Zellengruppe als Antwort auf die Zellen-Temperatur angeschlossen ist, einen Temperaturerfassungsanschluss 33, der an einen Temperaturgeber zum Erfassen der Zellen-Temperatur angeschlossen ist, und einen Anschluss 34 zur Identifizierung des Zellentyps, der an einen Widerstand 82 angeschlossen ist, der einen den technischen Daten der Zellen entsprechenden Widerstandswert besitzt.

8. Das Batteriepaket gemäß Anspruch 7, worin die Temperaturschutzelemente 83 und 84 in einer Vielzahl von Stellen in der Anordnungsrichtung der Batteriezellen 1 einzeln bereitgestellt werden, die in

einer Schleife im Zellenaufbewahrungsbereich der Wanne aufbewahrt werden, und zwischen der Zellen-
gruppe und dem Aufladeanschluss 35 in Serie zwischengeschaltet sind.

9. Das Batteriepaket gemäß Anspruch 1, worin der Innenwandteil 21 der Wanne abgehend von dessen Bodenteil zur oberen Öffnung geneigt ist, wobei die Querschnittsfläche der oberen Öffnung des vom Innenwandteil umgebenen Hohlraums 6 verkleinert wird.

10. Das Batteriepaket gemäß Anspruch 9, worin der Innenwandteil 21 bei einem Winkel von 0,5° bis 5° zur vertikalen Richtung geneigt ist.

11. Das Batteriepaket gemäß Anspruch 1, worin die Innenwandteile 21 und Außenwandteile 22 der Wanne so hoch sind wie die säulenförmigen Batteriezellen.

12. Das Batteriepaket gemäß Anspruch 1, worin eine Vielzahl der Innenwandteile 21 so gestaltet ist, dass sie eine Vielzahl von schleifenförmigen Zellenaufbewahrungsbereichen zwischen den Innenwandteilen 21 und Außenwandteilen 22 bestimmen und einzeln davon umgebene Hohlräume 6 bestimmen.

13. Ein angetriebenes Gerät, das mit einem Batteriepaket nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 11 als dessen Stromquelle ausgestattet ist.

14. Das angetriebene Gerät gemäß Anspruch 13, das einen Motor, der mit Hilfe vom Batteriepaket als die Stromquelle drehbar ist, und unter Verwendung der Drehung des Motors einen Mechanismus zum Zirkulieren von Luft in dem Hohlraum umfasst, die vom Innenwandteil der Wanne umgeben ist.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

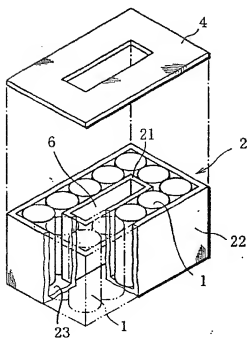


FIG. 2

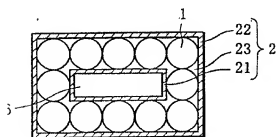


FIG. 3

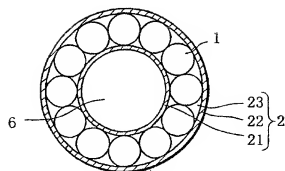


FIG. 4

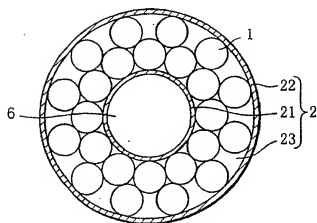


FIG. 5

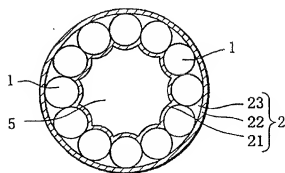


FIG. 6

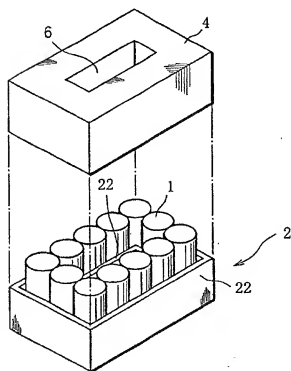


FIG. 7

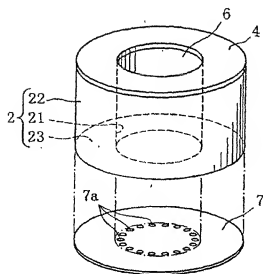


FIG. 8

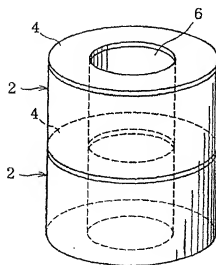


FIG. 9

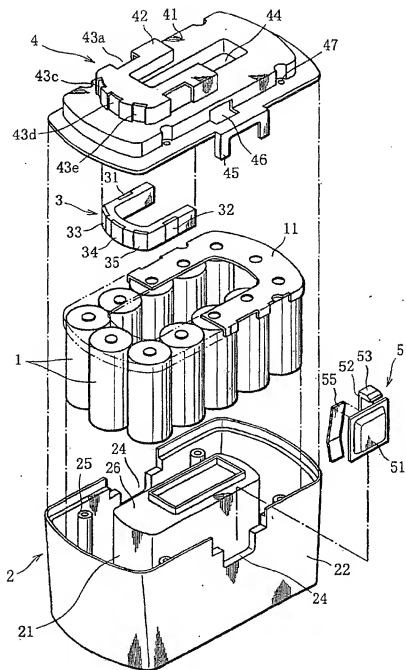


FIG. 10

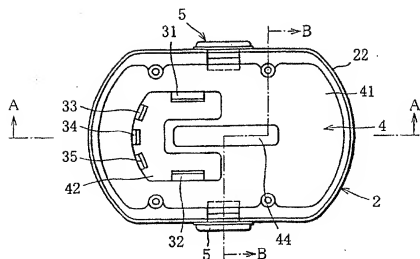


FIG. 11

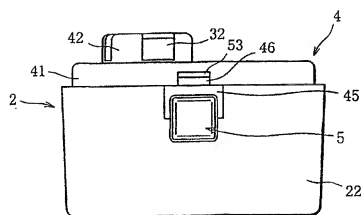


FIG. 12

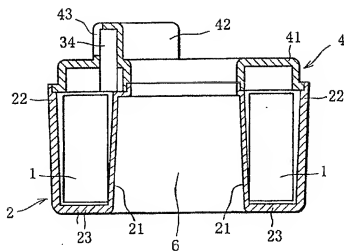


FIG. 13

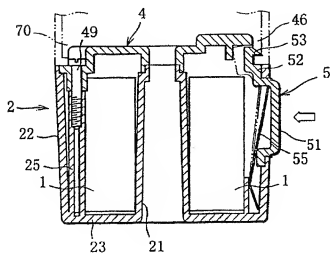


FIG. 14

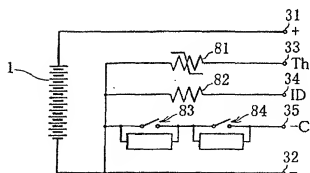


FIG. 17

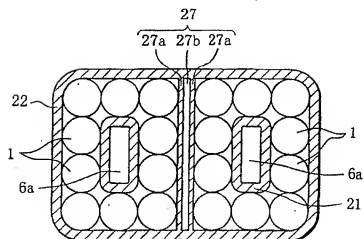


FIG. 15

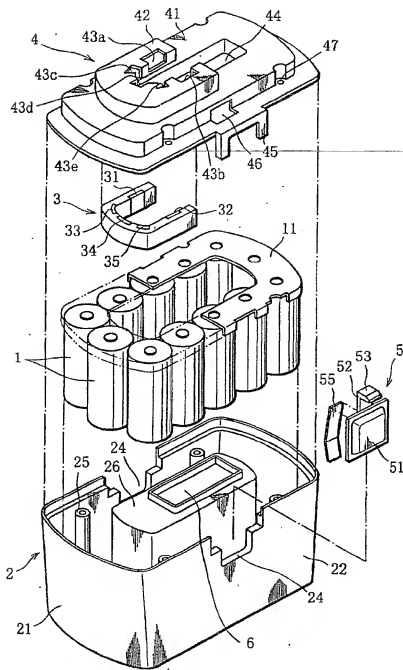


FIG. 16

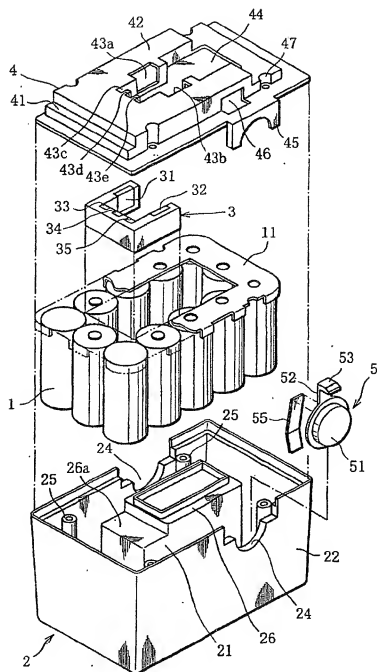


FIG. 18

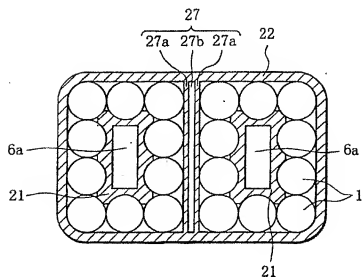


FIG. 19

